

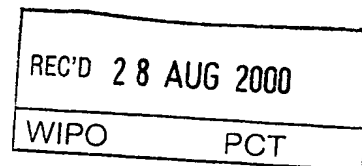
10/019486

PCT/EP 00/04363

#2

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

3



**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

EP 00/4363

Aktenzeichen: 199 29 959.5

Anmeldetag: 29. Juni 1999

Anmelder/Inhaber: DaimlerChrysler AG, Stuttgart/DE

Bezeichnung: Bremssystem für ein Fahrzeug

IPC: B 60 T 7/12

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 7. Juli 2000
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Agurke

DaimlerChrysler AG
Stuttgart

FTP/E c8
16.06.1999

Bremssystem für ein Fahrzeug

Die Erfindung betrifft ein Bremssystem für ein Fahrzeug nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Aus der Druckschrift DE 44 27 246 A1 ist ein Bremssystem für ein Kraftfahrzeug zum automatischen Auslösen eines Bremsvorgangs mit einem überhöhten, die Fahrer Anforderung übersteigenden Bremsdruck im Fall einer Panikbewegung des Fahrerfußes bekannt. Über einen Drucksensor wird der vom Fahrer über das Bremspedal eingesteuerte Druck registriert; übersteigt der Druck einen Schwellenwert, wird ein Zuschalt-Stellsignal zur Auslösung des Bremsvorgangs mit überhöhtem Bremsdruck erzeugt.

Gemäß einer aus der DE 196 41 470 A1 bekannten Ausführung ist im Fußraum des Fahrzeugs ein Wegsensor vorgesehen, der den Bewegungsbereich des Fahrerfußes überwacht. Der Wegsensor mißt jedoch nur die Auslösung einer Bewegung, nicht jedoch die Geschwindigkeit der Bewegung. Über einen zweiten Wegsensor am Bremspedal wird die Zeitdifferenz zwischen der Erzeugung der Meßsignale beider Sensoren ermittelt und der Entscheidung, ob eine Panikbewegung vorliegt, zugrunde gelegt.

Bei den beschriebenen Ausführungen besteht das Problem, daß bei einem Ausfall eines Sensors keine Möglichkeit besteht, eine Panikreaktion des Fahrers zu detektieren, eine Zuschaltung der automatischen Bremsvorrichtung ist nicht mehr möglich. Darüber hinaus ist es nicht möglich, im Fehlerfall eine bereits aktivierte Bremsvorrichtung wieder abzuschalten, weil als Abschaltkriterium die Meßsignale der Sensoren unter Vergleichswerte

fallen müssen, derartige Meßsignale aber aufgrund schadhafter Sensoren überhaupt nicht oder nicht korrekt erzeugt werden.

Der Erfindung liegt das Problem zugrunde, die Betriebssicherheit eines automatischen Bremssystems zu verbessern.

Dieses Problem wird erfindungsgemäß mit den Merkmalen des Anspruches 1 gelöst.

Gemäß der Neuierung sind zumindest zwei Sensoren vorgesehen, wobei zur Betätigung der Bremskraft-Unterstützungseinrichtung die Meßsignale der Sensoren jeweils innerhalb definierter Werte-Zuschaltbereiche liegen müssen; andernfalls wird keine automatische Aktivierung der Bremskraft-Unterstützungseinrichtung zugelassen. Es ist dadurch eine präzisere Definition von Situationen möglich, in denen eine automatische Bremsung eingeleitet werden soll. Das System ist redundant ausgelegt, weil die Zuschaltbedingungen in der Weise definiert werden können, daß die Signale eines Sensors für die Zuschaltung des Bremssystems in einem höheren Wertebereich liegen, die Signale des zweiten Sensors dagegen in einem niedrigeren Wertebereich liegen.

In einer bevorzugten Ausführung kann eine vorläufige, vorbeugende Zuschaltung, die zeitlich begrenzt ist, für den Fall durchgeführt werden, daß der höhere Vergleichswert eines Sensors überschritten ist, der niedrigere Vergleichswert des zweiten Sensors jedoch noch nicht erreicht worden ist. In dieser Situation sind die Bedingungen für eine unbegrenzte Zuschaltung noch nicht erreicht, gleichwohl wird für den begrenzten Zeitraum zugeschaltet und wird die Zuschaltung vorteilhaft aufrechterhalten, sofern innerhalb des Zuschaltungszeitraums der reduzierte Vergleichswert des zweiten Sensors überschritten wird. Werden innerhalb des definierten Zeitraums die Bedingungen für eine dauerhafte Zuschaltung nicht erreicht, so wird automatisch ein Abschalt-Stellsignal erzeugt.

Diese Vorgehensweise bietet den Vorteil, daß innerhalb einer kürzeren Reaktionszeit zusätzliche Bremskraft zur Verfügung gestellt wird. Außerdem wird die Rückwirkung auf den Fahrer verringert, da die Bremswirkung aufgrund der zeitlichen Begrenzung erst teilweise zur Geltung kommt. Irritationen des Fahrers werden vermieden.

Die Erzeugung des Zuschalt-Stellsignals wird zweckmäßig für den Fall erzeugt, daß für beide Sensoren aus zeitlich aufeinanderfolgenden Meßsignalen jeweils ein Gradient ermittelt wird und die Gradienten der beiden Sensoren jeweils einen Vergleichswert übersteigen. Darüberhinaus kann aber als alternatives Kriterium für die Zuschaltung der Gradient eines Sensors und der absolute Wert des zweiten Sensors berücksichtigt werden. Weiterhin ist es möglich, die absoluten Werte beider Sensoren zur Beurteilung heranzuziehen, ob eine Zuschaltung erfolgen soll.

Zur Abschaltung der Bremskraft-Unterstützungseinrichtung reicht es zweckmäßig aus, daß das Meßsignal nur eines Sensors einen Vergleichswert unterschreitet. Durch diese Vorgehensweise wird sichergestellt, daß auch bei einem Ausfall eines Sensors die automatische Erzeugung von Bremskraft wieder abgeschaltet wird, sofern das Meßsignal von wenigstens einem intakten Sensor ein Meßsignal liefert, das innerhalb des Werte-Abschaltbereichs liegt. Dadurch können Betriebssituationen vermieden werden, in denen das Bremssystem versehentlich Bremskraft liefert, obwohl keine Situation mehr vorliegt, die die Bereitstellung zusätzlicher Bremskraft rechtfertigt; das Bremssystem ist hinsichtlich der Abschaltung redundant ausgelegt, die Betriebssicherheit wird erhöht.

Die Werte des Zuschaltbereichs und des Abschaltbereichs können differieren, beispielsweise, indem bei höheren Werten bzw. bei höheren, aus den absoluten Meßsignalen abgeleiteten Gradienten

zugeschaltet als abgeschaltet wird. Die unterschiedlichen Zuschalt- und Abschaltbedingungen erhöhen die Sicherheit gegen versehentliches, unbeabsichtigtes Aktivieren des Bremssystems.

In einer ersten vorteilhaften Ausführung sind zwei Drucksensoren vorgesehen. Die Verwendung gleichartiger Sensoren erlaubt es, eine Zuschaltung der Bremskraft-Unterstützungseinrichtung für sich in der Höhe unterscheidende Druckwerte bzw. Druckgradienten der Drucksensoren vorzusehen, wodurch die Ausfallsicherheit erhöht wird.

Es kann aber zweckmäßig sein, daß zumindest ein Sensor als Wegsensor ausgebildet ist. Für den Fall, daß ein Drucksensor und ein Wegsensor vorgesehen sind, wird bevorzugt aus aufeinanderfolgenden Meßsignalen des Wegsensors ein aktueller Geschwindigkeitswert ermittelt und gemeinsam mit dem Druckgradienten des Drucksensors der Abfrage zugrunde gelegt, ob das Bremssystem zugeschaltet werden soll. Als alternative Bedingung kann aber auch die Kombination Druckwert/Geschwindigkeitswert oder Druckgradient/Weg berücksichtigt werden.

Als Abschalt-Stellsignal genügt es in vorteilhafter Ausgestaltung, daß nur das Meßsignal des Wegsensors einen Vergleichswert unterschreitet.

Es kann zweckmäßig sein, alternative Bedingungen sowohl für das Zuschalten als auch für das Abschalten des Bremssystems vorzusehen. Ein Zuschalten bzw. Abschalten erfolgt dann für den Fall, daß nur eine der formulierten Bedingungen erfüllt ist.

Weitere Vorteile und zweckmäßige Ausführungsformen sind den weiteren Ansprüchen, der Figurenbeschreibung und der Zeichnung zu entnehmen, in der ein Schaltplan eines erfindungsgemäßen hydraulischen Bremssystems dargestellt ist.

Das Bremssystem 1 eines Kraftfahrzeugs umfaßt eine Betätigungseinheit 2 zur Aktivierung der Radbremse durch den Fahrer, eine Hydraulikeinheit 3 zur Übertragung und Modulation des erforderlichen Bremsdrucks und Rad-Bremseinheiten 4 an den Fahrzeugrädern vorne links (VL), vorne rechts (VR), hinten links (HL) und hinten rechts (HR). Die Betätigungseinheit 2 besteht aus einem Bremspedal 5, einem Verstärker 6, einem Hauptzylinder 7 und einem Reservoirtank 8; darüberhinaus ist der Betätigungseinheit 2 ein Löseschalter 9 sowie ein Wegsensor 10 zugeordnet. Die Hydraulikeinheit 3 umfaßt zwei Bremskreise 11a, 11b, die spiegelbildlich aufgebaut sind. Der erste Bremskreis 11a versorgt die Rad-Bremseinheiten HL und VR mit Bremsdruck, der zweite Bremskreis 11b ist den Rad-Bremseinheiten VL und HR zugeordnet.

Anstelle des Löseschalters 9 kann auch ein Bremslichtschalter eingesetzt werden.

Bei einer Betätigung des Bremspedals 5 wird die vom Fahrer aufgebrachte Pedalkraft vom Verstärker 6 überhöht, wobei die vom Verstärker 6 generierte Kraft im Hauptzylinder 7, welcher vom Reservoirtank 8 mit Hydraulikmedium gespeist wird, in einen hydraulischen Bremsdruck gewandelt wird, der den beiden Bremskreisen 11a, b der Hydraulikeinheit 3 zugeführt wird.

Die folgende Beschreibung der Hydraulikeinheit 3 bezieht sich nur auf den ersten Bremskreis 11a, der zweite Bremskreis 11b ist im gezeigten Ausführungsbeispiel analog zum ersten Bremskreis 11a aufgebaut. Sämtliche Komponenten der Hydraulikeinheit 3 sind über Signale einer nicht dargestellten Steuereinheit einstellbar.

Der im Hauptzylinder 7 erzeugte Bremsdruck wird über eine Hydraulikleitung 12 den Rad-Bremseinheiten HL und VR des ersten Bremskreises 11a zugeführt. Die Hydraulikleitung 12 umfaßt drei Abschnitte 12a, b, c, wobei ein erster, vom Hauptzylinder 7 ab-

zweigender Abschnitt 12a sich in zwei weitere Abschnitte 12b, c aufteilt, welche jeweils einer Rad-Bremseinheit VR bzw. HL zugeordnet sind. In jedem Abschnitt 12a, b, c der Hydraulikleitung 12 ist ein Stellventil 13a, b, c angeordnet, jedem Stellventil 13a, b, c ist ein Rückschlagventil zugeordnet, wobei das dem ersten Stellventil 13a im gemeinsamen Leitungsabschnitt 12a zugeordnete Rückschlagventil in Richtung der Rad-Bremseinheiten öffnet, die den weiteren Stellventilen 13b, c zugeordneten Rückschlagventile öffnen dagegen in Richtung Betätigungseinheit 2. Der gemeinsame Leitungsabschnitt 12a ist stromauf des Stellventils 13a mit einem Ausgleichsspeicher 21 verbunden.

Betätigt der Fahrer das Bremspedal 2 und erzeugt dadurch einen Bremsdruck, so werden mittels Stellsignalen der Steuereinheit die Stellventile 13a, b, c in Öffnungsstellung versetzt, so daß der Bremsdruck aus der Betätigungseinheit 2 den Rad-Bremseinheiten 4 zur Erzeugung einer Rad-Bremskraft zugeführt werden kann.

Der Rückfluß des Hydraulikmediums erfolgt über eine Rückführleitung 14, die aus zwei Leitungsabschnitten 14b, c, welche von den Zufuhr-Leitungsabschnitten 12b, c abzweigen, und einem gemeinsamen Leitungsabschnitt 14a besteht, in den die Abschnitte 14b, c einmünden und der wiederum in den oberen Abschnitt 12a der Hydraulikleitung 12 mündet. In jedem Abschnitt 14a, b, c der Rückführleitung 14 ist ein Stellventil 15a, b, c angeordnet, im oberen Leitungsabschnitt 14a befindet sich zwischen dem Zusammenschluß der unteren Leitungsabschnitte 14b, c und dem oberen Stellventil 15a ein Zwischenspeicher und ein in Rückflußrichtung öffnendes Rückschlagventil. Die Stellventile 15a, b, c können über die Steuereinheit zum Rückfluß des Hydraulikmediums geöffnet werden.

Weiterhin ist im Bremskreis 11a der Hydraulikeinheit 3 eine automatische Bremskraft-Unterstützungseinrichtung 16 vorgesehen,

die eine Hydraulikpumpe 17, einen Hydraulikmotor 18 und einen Zwischenspeicher 19 in einer Leitung 20 umfaßt, die vom Abschnitt 14a der Rückführleitung 14 abzweigt und die in den gemeinsamen Leitungsabschnitt 12a der Hydraulikleitung 12 stromab des Stellventils 13a mündet. Bei Betätigung des Hydraulikmotors 18 bzw. der Hydraulikpumpe 17 wird zusätzlicher Bremsdruck erzeugt, der in den gemeinsamen Leitungsabschnitt 12a eingespeist und den Rad-Bremseinheiten 4 zugeführt wird, wodurch eine überhöhte Bremskraft erzeugt wird. Die Betätigung von Hydraulikmotor 18 bzw. Hydraulikpumpe 17 - sowohl das Einschalten als auch das Abschalten - wird durch Stellsignale der Steuereinheit in Abhängigkeit von Eingangssignalen ausgelöst, welche als Meßsignale von den Sensoren 9, 10 in der Betätigungseinheit 2 sowie gegebenenfalls von weiteren Sensoren 22, 23 in der Hydraulikeinheit 3 erzeugt werden.

Der Sensor 9 in der Betätigungseinheit 2 ist als Löseschalter ausgebildet, der im Verstärker 6 installiert ist und die Funktion hat, die automatische Bremskraft-Unterstützungseinrichtung 16 abzuschalten, sobald das Bremspedal 5 aus einer Betätigungsstellung heraus einen Löseweg in Richtung Ausgangsstellung zurücklegt. In diesem Fall nimmt der Fahrer die Pedalkraft zurück, woraus abgeleitet werden kann, daß keine zusätzliche Bremskraftunterstützung mehr erforderlich ist, woraufhin die Unterstützungseinrichtung abgeschaltet wird.

Der weitere Sensor 10 in der Betätigungseinheit 2 ist als Wegsensor ausgebildet, der entweder die Stellbewegung des Bremspedals oder die mit der Stellbewegung des Bremspedals korrespondierende Stellbewegung des Zylinders im Hauptzylinder 7 sensiert. Der Sensor 22 in der Hydraulikeinheit 3 ist als Drucksensor ausgebildet, der im gemeinsamen Leitungsabschnitt 12a angeordnet ist und den Druck in der Hydraulikleitung 12 mißt.

Die Zuschaltung der Bremskraft-Unterstützungseinrichtung 16 er-

folgt für den Fall, daß zumindest eines der folgenden Kriterien erfüllt ist:

- Aus aufeinanderfolgenden Meßsignalen des Drucksensors 22 wird in der Steuereinheit der Druckgradient in der Hydraulikleitung 12 ermittelt. In entsprechender Weise wird aus aufeinanderfolgenden Meßsignalen des Wegsensors 10 die Geschwindigkeit ermittelt, mit der das Bremspedal 5 bzw. der Zylinder des Hauptzylinders 7 bewegt wird. Überschreiten sowohl der Druckgradient als auch die Geschwindigkeit einen jeweils zugeordneten Vergleichswert, so wird ein Zuschalt-Stellsignal zur Aktivierung der Unterstützungseinrichtung 16 erzeugt.
- Der im Drucksensor 22 ermittelte Druckwert und der aus den Meßsignalen des Wegsensors 10 abgeleitete Geschwindigkeitswert übersteigen einen jeweils zugeordneten Vergleichswert.
- Der aus den Meßsignalen des Drucksensors 22 abgeleitete Druckgradient und der im Wegsensor ermittelte Weg übersteigen einen jeweils zugeordneten Vergleichswert.
- Die Meßsignale des Drucksensors 22 und die Meßsignale des Drucksensors 23 übersteigen jeweils einen Vergleichswert. Als Meßsignale können Druckwerte und/oder Druckgradienten herangezogen werden. Anstelle einer auf zwei Bremskreise verteilten Anordnung der Drucksensoren kann es auch zweckmäßig sein, beide Drucksensoren in einem Bremskreis anzuordnen.

Die Meßsignale der Sensoren müssen jeweils einen zugeordneten Vergleichswert überschreiten, damit ein Zuschalt-Stellsignal erzeugt wird. Die Vergleichswerte können insbesondere auch für den Fall, daß zwei gleichartige Sensoren vorgesehen sind, unterschiedlich hohe Werte einnehmen, wobei der niedrigere Wert durch Multiplikation des höheren Wertes mit einem Reduktionsfaktor, der zweckmäßig zwischen 0,5 und 1 liegt, erzielt wird.

Gegebenenfalls wird eine zweistufige Zuschaltung realisiert.

Nachdem der höhere Vergleichswert eines Sensors überschritten ist, der niedrigere Vergleichswert des zweiten Sensors aber noch nicht erreicht ist, kann eine vorläufige Zuschaltung für eine begrenzte Zeit erfolgen, die wieder aufgehoben wird, sofern innerhalb des vorgegebenen Zeitraums der niedrigere Vergleichswert des zweiten Sensors nicht überschritten wird. Die Zeitspanne, nach der sich die vorläufige Zuschaltung bemißt, beträgt vorteilhaft zwischen einem und zehn Bearbeitungszyklen des Bremssystems.

Falls in beiden Sensoren gleichzeitig jeweils ein höherer und zumindest ein niedrigerer Vergleichswert überschritten wird, erfolgt eine Zuschaltung ohne zeitliche Begrenzung. In diesem Fall wird erst abgeschaltet, wenn die Abschaltungsbedingungen erfüllt sind.

Gegebenenfalls wird ein Zeitfenster zugelassen, innerhalb dem die Meßsignale bzw. die aus den Meßsignalen abgeleiteten Größen von Wegsensor 10 und Drucksensor 22 den entsprechenden Vergleichswert überschreiten müssen.

Die Abschaltung der Bremskraft-Unterstützungseinrichtung 16 erfolgt über den Löseschalter 9 für den Fall, daß ein Kraft-Vergleichswert unterschritten wird. Der Löseschalter schaltet in Abhängigkeit der auf das Bremspedal wirkenden Pedalkraft.

Es kann aber auch zweckmäßig sein, die Abschaltung für den Fall einzuleiten, daß das Meßsignal des Wegsensors 10 einen Vergleichswert unterschreitet, der sich vom entsprechenden Vergleichswert für die Zuschaltung unterscheiden kann, insbesondere einen höheren Absolutwert einnehmen kann, um eine relativ schnelle Abschaltung der Unterstützungseinrichtung zu erreichen. Darüberhinaus können weitere Abschaltkriterien formuliert werden, die vom Druckwert, vom Druckgradienten oder von der Geschwindigkeit der Stellbewegung des Bremspedals abhängen. Wer-

den die Abschaltkriterien in Abhängigkeit der Sensorwerte des Wegsensors 10 oder des Drucksensors 22 formuliert, so kann auf den Löseschalter 9 auch verzichtet werden.

Zwei unterschiedliche Meßprinzipien durch Anwendung eines Druck- und eines Wegsensors zu berücksichtigen hat den Vorteil, daß die Ausfallwahrscheinlichkeit der Bremskraft-Unterstützungseinrichtung 16 reduziert wird, weil die verschiedenartigen Sensoren in unterschiedlicher Weise auf eine Störung reagieren.

Im zweiten Bremskreis 11b ist ein weiterer Drucksensor 23 vorgesehen, der den Druck in der zweiten, den Bremskreis 11b versorgenden Hydraulikleitung mißt. Durch die zweifache Ausführung der Drucksensoren in unterschiedlichen Bremskreisen kann das Bremssystem sowohl redundant ausgelegt als auch mit einschränkenden Bedingungen formuliert werden.

Eine Zuschaltung der Bremskraft-Unterstützungseinrichtung kommt insbesondere für den Fall in Betracht, daß die Druckgradienten beider Drucksensoren 22, 23 einen Vergleichswert überschreiten, wobei die Vergleichswerte unterschiedlich hoch sein können. In einer alternativen Ausführung wird zugeschaltet, wenn der Gradient eines Drucksensors und der Druckwert des zweiten Drucksensors jeweils einen Vergleichswert überschreiten. In beiden Fällen kann ein Zeitfenster vorgegeben werden, innerhalb dem die Meßsignale die vorgeschriebenen Bedingungen erfüllen müssen.

Die Abschaltung erfolgt vorteilhaft für den Fall, daß eines der beiden Drucksignale einen weiteren Vergleichswert - die Abschaltschwelle - unterschreitet.

Die zwei Drucksensoren sind zweckmäßig in unterschiedlichen Bremskreisen angeordnet. Es kann gegebenenfalls aber auch

zweckmäßig sein, in einem Bremskreis zwei Drucksensoren vorzusehen.

Als bevorzugte Ausführungsformen werden im gesamten Bremssystem ausschließlich zwei Drucksensoren, ausschließlich ein Druck- und ein Wegsensor oder ausschließlich ein Drucksensor, ein Wegsensor und ein Löseschalter eingesetzt. Als Äquivalent zum Drucksensor bzw. zu den Drucksensoren kann auch ein Kraftsensor bzw. können Kraftsensoren eingesetzt werden.

Es kommt sowohl eine Anwendung in offenen als auch in geschlossenen Hydraulikkreisläufen des Bremssystems in Betracht. Das erfindungsgemäße Bremssystem kann sowohl mit diagonal aufgeteilten Bremskreisen als auch mit achsweise aufgeteilten Bremskreisen realisiert werden.

DaimlerChrysler AG
Stuttgart

FTP/E cß
16.06.1999

Patentansprüche

1. Bremssystem für ein Fahrzeug, mit einer Bremskraft-Unterstützungseinrichtung (16) zur automatischen Erzeugung von Bremskraft, und mit zumindest einem Sensor (10, 22, 23) zur Erzeugung eines eine Fahreraktivität repräsentierenden Meßsignals, das einer Bremsdruck-Steuereinheit zuführbar ist, wobei für den Fall, daß das Meßsignal innerhalb eines Werte-Zuschaltbereichs liegt, ein Zuschalt-Stellsignal zur Betätigung der Bremskraft-Unterstützungseinrichtung (16) erzeugbar ist,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

daß zumindest zwei Sensoren (10, 22, 23) zur Messung einer Fahreraktivität vorgesehen sind und ein Zuschalt-Stellsignal erzeugbar ist, falls die Meßsignale der Sensoren (10, 22, 23) jeweils einen Vergleichswert übersteigen.

2. Bremssystem nach Anspruch 1,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

daß als Meßsignale absolute Werte und/oder Gradienten erzeugbar sind.

3. Bremssystem nach Anspruch 1 oder 2,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

daß die den Sensoren (10, 22, 23) zugeordneten Vergleichswerte unterschiedlich hoch sind.

4. Bremssystem nach Anspruch 3,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

daß der zweite Vergleichswert durch Multiplikation des ersten Vergleichswerts mit einem Reduktionsfaktor kleiner als eins erzeugbar ist.

5. Bremssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 4,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

daß ein Zuschalt-Stellsignal für eine vorläufige, zeitlich begrenzte Zuschaltung der Bremskraft-Unterstützungseinrichtung (16) für den Fall erzeugbar ist, daß der höhere Vergleichswert eines Sensors (10, 22, 23) überschritten ist und der reduzierte Vergleichswert des zweiten Sensors (10, 22, 23) noch nicht erreicht ist.

6. Bremssystem nach Anspruch 5,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

daß die Zuschaltung für eine begrenzte, definierte Anzahl an Bearbeitungszyklen der Steuereinheit aufrecht erhalten wird und danach ein Abschalt-Stellsignal zur Deaktivierung der Bremskraft-Unterstützungseinrichtung (16) erzeugbar ist.

7. Bremssystem nach Anspruch 5 oder 6,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

daß die Zuschaltung aufrecht erhalten wird, falls das Meßsignal des zweiten Sensors (10, 22, 23) innerhalb der definierten Anzahl an Bearbeitungszyklen den reduzierten Vergleichswert überschreitet.

8. Bremssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 7,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

daß ein die Bremskraft-Unterstützungseinrichtung (16) abschaltendes Abschalt-Stellsignal erzeugbar ist, falls das Meßsignal zumindest eines Sensors (10, 22, 23) einen Vergleichswert unterschreitet.

9. Bremssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 8,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

daß zumindest zwei Drucksensoren (22, 23) zur Messung der Fahreraktivität vorgesehen sind.

10. Bremssystem nach Anspruch 9,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

daß die Drucksensoren (22, 23) in einem gemeinsamen Bremskreis angeordnet sind.

11. Bremssystem nach Anspruch 9,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

daß die Drucksensoren (22, 23) in unterschiedlichen Bremskreisen angeordnet sind.

12. Bremssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 11,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

daß wenigstens ein Wegsensor (10) zur Messung einer Fahreraktivität vorgesehen ist.

13. Bremssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 12,
dadurch gekennzeichnet,
daß wenigstens ein Wegsensor (10) und wenigstens ein Drucksensor (22, 23) zur Messung einer Fahreraktivität vorgesehen sind.

14. Bremssystem nach Anspruch 13,
dadurch gekennzeichnet,
daß ein Zuschalt-Stellsignal erzeugbar ist, falls der Druckgradient eines Drucksensors (22, 23) und der aus aufeinanderfolgenden Meßsignalen des Wegsensors (10) ermittelte Geschwindigkeitswert jeweils einen Vergleichswert übersteigen.

15. Bremssystem nach Anspruch 13 oder 14,
dadurch gekennzeichnet,
daß ein Zuschalt-Stellsignal erzeugbar ist, falls der Druckwert des Drucksensors (22, 23) und der Geschwindigkeitswert des Wegsensors (10) jeweils einen Vergleichswert übersteigt.

16. Bremssystem nach einem der Ansprüche 13 bis 15,
dadurch gekennzeichnet,
daß ein Zuschalt-Stellsignal erzeugbar ist, falls der Druckgradient des Drucksensors (22, 23) und der Weg des Wegsensors (10) jeweils einen Vergleichswert übersteigen.

17. Bremssystem nach einem der Ansprüche 13 bis 16,
dadurch gekennzeichnet,

daß ein Abschalt-Stellsignal erzeugbar ist, falls das Meßsignal des Wegsensors (10) einen Vergleichswert unterschreitet.

18. Bremssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 17,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

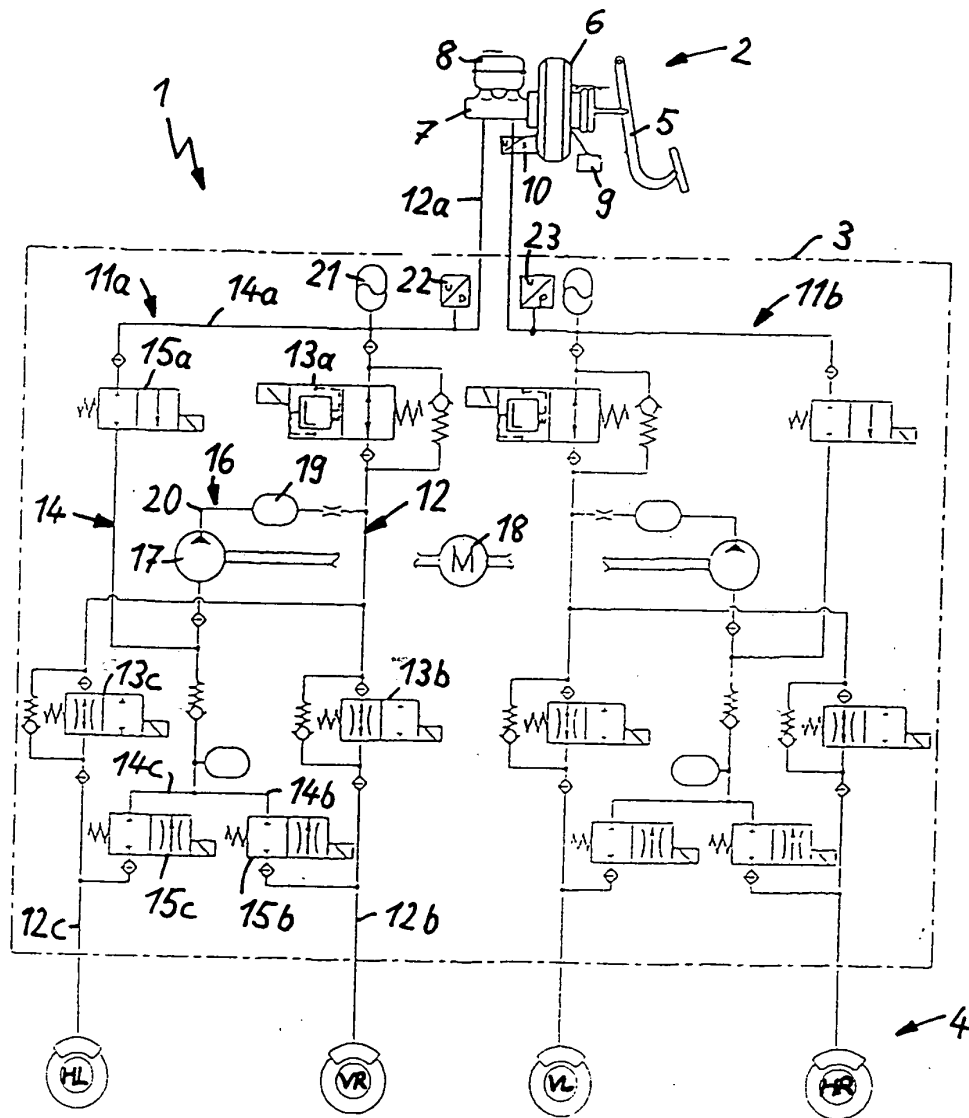
daß ein Löseschalter (9) zur Abschaltung der Bremskraft-Unterstützungseinrichtung vorgesehen ist, der im Bremskraftverstärker (6) des Bremssystems (1) installiert ist, wobei ein Abschalt-Stellsignal erzeugbar ist, falls das Meßsignal des Löseschalters (9) einen Vergleichswert unterschreitet.

19. Bremssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 18,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

daß die Meßsignale der Sensoren (10, 22, 23) zur Erzeugung eines Zuschalt-Stellsignals sich innerhalb eines definierten Zeitfensters ereignen müssen.

1/1



DaimlerChrysler AG
Stuttgart

FTP/E cB
16.06.1999

Zusammenfassung

Ein Bremssystem für ein Fahrzeug ist mit einer Bremskraft-Unterstützungseinrichtung zur automatischen Erzeugung von Bremskraft und mit zumindest einem Sensor zur Erzeugung eines eine Fahreraktivität repräsentierenden Meßsignals, das einer Bremsdruck-Steuereinheit zuführbar ist, ausgestattet, wobei für den Fall, daß das Meßsignal innerhalb eines Werte-Zuschaltbereichs liegt, ein Zuschalt-Stellsignal zur Betätigung der Bremskraft-Unterstützungseinrichtung erzeugbar ist.

Um die Betriebssicherheit eines zu verbessern, sind zumindest zwei Sensoren zur Messung einer Fahreraktivität vorgesehen und ist ein Zuschalt-Stellsignal erzeugbar, falls die Meßsignale der Sensoren jeweils einen Vergleichswert übersteigen.

THIS PAGE BLANK (USPTO)